

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-222923

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/08

B01D 53/34

B01D 53/36

(21)Application number : 04-056366

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 06.02.1992

(72)Inventor : HOSOYA MITSURU

UEMITSU ISAO

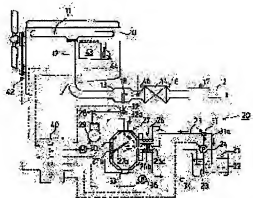
OTANI TETSUYA

(54) NOX-IN-ENGINE-EXHAUST-GAS REDUCING DEVICE BY MEANS OF CATALYST

(57)Abstract:

PURPOSE: To supply a proper quantity of reducing agents in accordance the operating condition of an engine, even if a hydrocarbon reducing agent having a low invert ratio of NOx to N2 in respect of component constitution is used, by reforming it so as to efficiently reduce NOx.

CONSTITUTION: The exhaust pipe 12 of an engine 10 is provided with a NOx catalyst 14 and an injection nozzle 18 arranged upstream thereof. A reducing agent supply means 20 for supplying a hydrocarbon reducing agent to the injection nozzle 18 is provided with a storage tank 22 for storing liquid hydrocarbon 21, a force-feeding pump 24 for forcibly feeding the hydrocarbon 21 stored in this tank 22 through a liquid feeding pipe 23, a reactor 26 for reforming the forcibly fed hydrocarbon 21 so as to reduce the number of carbons thereof, a hydrocarbon separating chamber 27 for separating the reformed hydrocarbon from the unreformed hydrocarbon, and a compressor 29 for forcibly feeding the reformed hydrocarbon to the injection nozzle 18 through a pneumatic tube 28.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

09.11.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平5-222923

(43) 公開日 平成5年(1993)8月31日

(51) Int.Cl. <sup>1</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/08		B 7910-3G		
B 0 1 D 53/34	1 2 9	E 6953-4D		
53/36	1 0 1	A 9042-4D		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

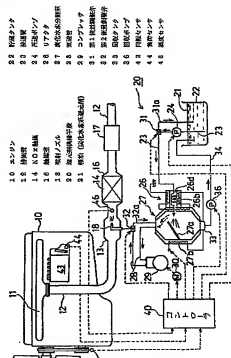
(21) 出願番号	特願平4-56366	(71) 出願人	000005463 日野自動車工業株式会社 東京都日野市日野台3丁目1番地1
(22) 出願日	平成4年(1992)2月6日	(72) 発明者	細谷 満 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野 自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	上光 勲 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野 自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	大谷 哲也 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野 自動車工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 須田 正義

(54) 【発明の名称】 エンジン排ガスの触媒によるNOx低減装置

## (57) 【要約】

【目的】 成分組成の点でNOxのN<sub>2</sub>への転化率が低い炭化水素系還元剤であってもこれを改質して効率良くNOxを低減する。またエンジンの運転状態に応じて適量の還元剤を供給する。

【構成】 エンジン10の排気管12にNOx触媒14とその排ガス上流側に噴射ノズル18が設けられる。この噴射ノズル18に炭化水素系還元剤を供給する還元剤供給手段20は、液状の炭化水素21を貯える貯蔵タンク22と、このタンク22に貯えられた炭化水素21を液送管23を介して圧送する圧送ポンプ24と、この圧送された炭化水素21をその炭素数を減少するように改質するリアクタ26と、改質された炭化水素と改質されなかった炭化水素とを分離する炭化水素分離室27と、改質された炭化水素を気送管28を介して噴射ノズル18に圧送するコンプレッサ29とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン(10)の排気管(12)に設けられNOx触媒(14)を収容する触媒室(16)と、

前記NOx触媒(14)の排ガス上流側に設けられ前記NOx触媒(14)に向けて炭化水素系還元剤を噴射可能な噴射ノズル(18)と、

前記噴射ノズル(18)に前記還元剤を供給する還元剤供給手段(20)とを備えたエンジン排ガスの触媒によるNOx低減装置において、

前記還元剤供給手段(20)が液状の炭化水素(21)を貯える貯蔵タンク(22)と、

前記貯蔵タンク(22)に貯えられた炭化水素(21)を液送管(23)を介して圧送する圧送ポンプ(24)と、

前記圧送された炭化水素(21)をその炭素数を減少するように改質するリアクタ(26)と、

前記改質された炭化水素と改質されなかった炭化水素とを分離する炭化水素分離室(27)と、

前記改質された炭化水素を気送管(28)を介して前記噴射ノズル(18)に圧送するコンプレッサ(29)とを備えたことを特徴とするエンジン排ガスの触媒によるNOx低減装置。

【請求項2】 NOx触媒(14)の排ガス上流側に設けられた温度センサ(46)と、

エンジン(10)の負荷を検出する負荷センサ(44)と、

エンジン(10)の回転速度を検出する回転センサ(42)と、

液送管(23)に設けられた第1流量調整弁(31)と、

気送管(28)に設けられた第2流量調整弁(32)と、

前記温度センサ(46)、負荷センサ(44)及び回転センサ(42)の検出出力に基づいて圧送ポンプ(24)、コンプレッサ(29)、前記第1及び第2流量調整弁(31, 32)を制御するコントローラ(40)とを備えた請求項1記載のエンジン排ガスの触媒によるNOx低減装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンの排ガスに含まれる窒素酸化物（以下、NOxという）を触媒により低減する装置に関する。更に詳しくは車両用エンジンの排ガス中のNOx低減装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のNOx低減装置として、エンジンの排気管にNOx触媒を収容する触媒室を設け、このNOx触媒の排ガス上流側より噴射ノズルでNOxの還元剤を噴射して、触媒によりNOxを無害なN<sub>2</sub>に転化する装置が知られている。従来、この還元剤にはアンモニアが用いられてきた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、アンモニアは車載性に劣り、かつ漏洩したときの臭気の問題から車両用エンジンのNOx還元剤には不向きであった。また還元剤としてアンモニアを用いた場合には、還元剤の供給が不安定で、NOxの低減率が低下する。本発明は、このような問題を解決し、NOxの低減率を向上させる装置を提供することを目的とする。

の炭化水素成分を多く含む、この点で効率良くNOxをN<sub>2</sub>に転化することができず、そのまま大気に放出されてしまうNOxの割合が高い不具合があった。本発明の目的は、成分組成の点でNOxのN<sub>2</sub>への転化率が低い炭化水素系還元剤であってもこれを改質して効率良くNOxを低減し得る、エンジン排ガスの触媒によるNOx低減装置を提供することにある。本発明の別の目的は、エンジンの運転状態に応じて適量の還元剤を供給し得るNOx低減装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明の構成を実施例に対応する図1に基づいて説明する。本発明は、エンジン10の排気管12に設けられNOx触媒14を収容する触媒室16と、NOx触媒14の排ガス上流側に設けられこのNOx触媒14に向けて炭化水素系還元剤を噴射可能な噴射ノズル18と、噴射ノズル18に前記還元剤を供給する還元剤供給手段20とを備えたエンジン排ガスの触媒によるNOx低減装置の改良である。その特徴ある構成は、還元剤供給手段20が液状の炭化水素21を貯える貯蔵タンク22と、このタンク22に貯えられた炭化水素21を液送管23を介して圧送する圧送ポンプ24と、この圧送された炭化水素21をその炭素数を減少するように改質するリアクタ26と、改質された炭化水素と改質されなかった炭化水素とを分離する炭化水素分離室27と、改質された炭化水素を気送管28を介して噴射ノズル18に圧送するコンプレッサ29とを備えたことにある。なお、このNOx低減装置に、NOx触媒14の排ガス上流側に設けられた温度センサ46と、エンジン10の負荷を検出する負荷センサ44と、エンジン10の回転速度を検出する回転センサ42と、液送管23に設けられた第1流量調整弁31と、気送管28に設けられた第2流量調整弁32と、温度センサ46、負荷センサ44及び回転センサ42の検出出力に基づいて圧送ポンプ24、コンプレッサ29、第1及び第2流量調整弁31、32を制御するコントローラ40とを備えることが好ましい。更に、このNOx低減装置の炭化水素分離室27の底部に改質されなかった液状の炭化水素を回収する回収タンク33を設け、この回収タンク33の液状の炭化水素を貯蔵タンク22に戻す回収ポンプ36を設けることが好ましい。

## 【0005】

【作用】 エンジン10から排出されたガスは排気管12を通り、噴射ノズル18から供給された還元剤とともに触媒室16に流入し、そこで排ガス中のNOxはNOx触媒14により還元処理されて無害のN<sub>2</sub>に転化した後、大気に放出される。噴射ノズル18から供給される還元剤は、質的にはリアクタ26でクラッキングされ、分離室27で精製分離された炭素数の減少した低分子量の炭化水素である。本発明は、NOxの低減率を向上させる装置を提供することを目的とする。

する。また量的にはコントローラ40が運転状態に応じて記憶される排ガス中のNOx含有量に見合った適量の還元剤を流量調整弁31、32等を制御して噴射ノズル18から供給する。

【0006】

【実施例】次に本発明の一実施例を図面に基いて詳しく説明する。図1に示すように、ディーゼルエンジン10の排気マニホールド11には排気管12が接続される。この排気管12の途中にはエンジン側から還元剤噴射室13と、NOx触媒14を収容する触媒室16と、マフラー17がこの順に設けられる。この例では、NOx触媒14は銅イオン交換ゼオライト(Cu-ZSM-5)により構成される。この銅イオン交換ゼオライトはゼオライトが含まれているナトリウムイオンを銅イオンに置き換えた物質であって、NOxを炭化水素により還元する性質を有する。還元剤噴射室13には噴射ノズル18がNOx触媒14に向けて設けられる。

【0007】噴射ノズル18に炭化水素還元剤を供給する還元剤供給手段20は、軽油21を貯える貯蔵タンク22と、この軽油21を液送管23を介して圧送する圧送ポンプ24と、圧送された軽油の炭素数を減少するように改質するリアクタ26と、改質された炭化水素と改質されなかった炭化水素とを分離する炭化水素分離室27と、改質された炭化水素を気送管28を介して噴射ノズル18に圧送するコンプレッサ29とにより構成される。この例では、コンプレッサ29はモータ30により駆動される。ポンプ24の吐出側の液送管23には第1流量調整弁31が、またコンプレッサ29の吐出側の気送管28には第2流量調整弁32がそれぞれ設けられる。これらの調整弁31及び32は電磁弁であって、調整弁31及び32にはタンク22への戻り管31a及び炭化水素分離室27への戻り管32aがそれぞれ接続される。

【0008】リアクタ26はポンプ24から圧送された炭素数16の炭化水素を主成分とする軽油をクラッキングして主として炭素数3~10の成分に改質する。この例では、リアクタ26は粒状のゼオライトが充填されたカラム26aと、このカラム26aを加熱するヒータ26bとを備える。炭化水素分離室27は炭素数3~10に改質された軽油とそれ以外の軽油とに分離するセパレータ27aと、周囲にヒータ27bとを備える。カラム26aの入口は前記液送管23に接続され、その出口は炭化水素分離室27のセパレータ27aに向けられる。この分離室27の底部には改質されなかった液状の炭化水素を回収する回収タンク33が設けられ、分離室27の頂部には改質され気化した炭化水素を吸引する前述した気送管28と戻り管32aが接続される。この回収タンク33と貯蔵タンク22の間には回収管34が接続され、回収管34の途中には回収ポンプ36が設けられ

【0009】第1及び第2流量調整弁31及び32、圧送ポンプ24、コンプレッサ駆動用モータ30、ヒータ26a及び27b、及び回収ポンプ36にはコントローラ40の制御出力が接続される。このコントローラ40の制御入力にはエンジン10の回転速度を検出する回転センサ42と、エンジン10の負荷を検出する噴射ポンプ43のロードレバー位置センサ44と、触媒室16のNOx触媒14に流入する排気温度を検出する温度センサ46とが接続される。コントローラ40は図示しないメモリを備える。このメモリにはエンジンの回転速度、負荷及び排気温度に応じて噴射ノズル18からNOx触媒14に供給すべき炭化水素の量が予め記憶され、コントローラ40はこの供給量に基づいて調整弁31及び32、圧送ポンプ24、コンプレッサ駆動用モータ30等を制御する。

【0010】このような構成のNOx低減装置の動作を説明する。まず、エンジン10から排出されたガスは排気管12を通り、還元剤噴射室13に入り、ここで噴射ノズル18により炭化水素還元剤の供給を受ける。この還元剤の供給を受けた排ガスは触媒室16に入り、NOx触媒14で排ガス中のNOxを還元処理して無害のN<sub>2</sub>に転化した後、大気に放出される。ここで噴射ノズル18から噴射される還元剤は次の方法によりその品質が改良される。まず、軽油が貯蔵タンク22から圧送ポンプ24によりリアクタ26のカラム26aに送られ、400~500℃の温度でゼオライト触媒に接触して分解し、気化する。この軽油のクラッキングにより軽油が主として炭素数3~10の低分子量の炭化水素に改質される。リアクタ26で改質されなかった高分子量の炭化水素は炭化水素分離室27のセパレータ27aで改質された炭化水素と分離される。この精製分離された改質還元剤はコンプレッサ29で圧縮され噴射ノズル18から噴射される。この炭素数の減少した炭化水素還元剤は、NOx触媒14において、NOxをN<sub>2</sub>に高い効率で転化する。

【0011】また噴射ノズル18から噴射される還元剤の量は次の方法により制御される。コントローラ40がセンサ42、44、46の検出出力により運転状態に応じてメモリに記憶される排ガス中のNOx含有量に見合った適量の還元剤を読み出し、この還元剤の量に応じて流量調整弁31、32、圧送ポンプ24、コンプレッサ駆動用モータ30等を制御して適量の還元剤を噴射ノズル18から供給する。具体的には、コントローラ40はエンジン10が低速回転域で軽負荷のときには噴射量を絞り、中高速回転域で中高負荷のときには噴射量を増大するように制御する。更に炭化水素分離室27で改質されなかった高沸点の炭化水素還元剤は回収タンク33に回収され、回収ポンプ36により貯蔵タンク22に戻される。なお、上記例ではNOx触媒として銅イオン交換

触媒でもよい。また、リアクタにおいて軽油をゼオライト触媒を用いて接触分解する例を示したが、酸化チタン、シリカ-アルミナ触媒等の触媒を用いてもよい。

#### 【0012】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、炭化水素系還元剤が成分組成の点で $\text{NO}_x$ の $\text{N}_2$ への転化率が低い高沸点の炭化水素を含む軽油等であっても、リアクタで改質し、炭化水素分離室で精製分離して、有効な炭化水素系還元剤を選択的に取出し噴射ノズルから噴射するため、 $\text{NO}_x$ 触媒上で排ガス中の $\text{NO}_x$ が効率的に $\text{N}_2$ に転化する。また、エンジンの運転状態に応じて還元剤の噴射量が制御され、結果として排ガス中の $\text{NO}_x$ に応じて適量の還元剤を供給されるため、排ガスに含まれる $\text{NO}_x$ を有効に低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の $\text{NO}_x$ 低減装置の構成図。

#### 【符号の説明】

- 10 エンジン
- 12 排気管
- 13 還元剤噴射室

- 14  $\text{NO}_x$ 触媒
- 16 触媒室
- 18 噴射ノズル
- 20 還元剤供給手段
- 21 軽油（炭化水素系還元剤）
- 22 貯蔵タンク
- 23 液送管
- 24 圧送ポンプ
- 26 リアクタ
- 27 炭化水素分離室
- 28 気送管
- 29 コンプレッサ
- 31 第1流量調整弁
- 32 第2流量調整弁
- 33 回収タンク
- 36 回収ポンプ
- 40 コントローラ
- 42 回転センサ
- 44 負荷センサ
- 46 温度センサ

【図1】

